P13 Gestion d'un parc multi-caméras pour la détection et le suivi de piétons

Encadrant 1 : Issam REBAI Dpt : Informatique

Encadrant 2 : Sorin MOGA Dpt : LUSSI

Partenaire extérieur : *Silèye BA, sileye.ba@rn3dlab.com, RN3D Innovation Lab*
Mots clés : parc multi-caméra, détection/suivi piétons

● CONTEXTE :

RN3D Lab est une jeune entreprise innovante spécialisée en recherche technologique appliquée à l'analyse du comportement des personnes et des nouvelles interactions Homme-Environnement. RN3D Lab réalise des capteurs 3D, du traitement du signal et de l'image. Les travaux de recherches technologiques appliquées s'intéressent à l'analyse du comportement des personnes pour proposer de nouvelles IHM (Interface Homme Machine) et des outils permettant une interaction non invasive entre une ou plusieurs personnes et leur environnement. RND3 Lab développe en particulier des applications associées à la détection et de suivi de piétons basés sur des techniques du machine learning et de la vision par ordinateur (voir [BB1]).

● DESCRIPTIF DU PROJET :

L'objectif de ce projet est de développer une application qui permet de détecter et suivre un piéton à partir d'un parc de cameras. Cette application devra comprendre un module d'acquisition des flux vidéo, un module de détection de piétons, et un module de suivi de piétons. Cette application pourra servir de base pour le développement d'un d'outil pour l'analyse du comportement d'achats de clients d'une grande surface en vue de l'étude et l'amélioration des services délivrés (voir [BB2]).

Dans ce projet, la première tâche du projet consiste à réaliser une veille technologique en vue de l'identification des nœuds technologiques concernant la gestion du parc de caméras. On considérera différents scenarii selon les types d'intersections existantes entre les champs de vues des caméras. Par exemple on peut imaginer les cas:

1. le champ de vue d'une caméra admet une intersection non vide avec le champ de vue d'au moins une autre caméra du parc.
2. il existe dans le parc au moins une caméra dont l'intersection entre son champ de vue et la réunion des champs de vue des autres caméras du parc est vide.
3. Autres

Dans un second temps, on étudiera les nœuds et enjeux techniques concernant la gestion d'un parc de caméra multiples selon le type d'architectures :

1. réseau étoilée avec un serveur central connecté aux différentes caméras ;
2. réseau interconnecté où chaque caméra est connectée à un sous ensemble d'éléments du parc.
3. Autres

Ainsi, pour chaque architecture possible, il faudra identifier les avantages et inconvénients.

La deuxième tâche consistera à développer un module d'acquisition de flux vidéo à partir du parc. Le système d'acquisition devra, à partir d'une interface ergonomique, permettre d'acquérir et de visualiser des images de caméras choisis par l'utilisateur.

La troisième tâche du projet concerne l'implémentation d'un module de détection de piétons sur des éléments choisis du parc. L'intérêt de RN3D Lab est à partir d'une localisation initiale d'un piéton dans une caméra, de le suivre sur

les images de cette caméra et sur celles des caméras voisines où il serait potentiellement visible. La localisation du piéton devra suivre une heuristique de moindre cout : la détection ne devra se faire que sur les images des caméras où le piéton est susceptible d'être présent ou d'apparaitre. Les implications de ces conditions sur les choix d'architectures (hardware et software) devront être étudiées.

Les développements s'effectueront dans un environnement C\C++ opencv. Cet environnement a été développé par Intell, il permet le développement d'applications du traitement d'images et de la vision par ordinateur. Cet environnement comprend aussi une bibliothèque riche d'outils du machine learning. Ainsi les briques élémentaires pour la détection de piétons nécessaires à la mise en œuvre du projet seront mises à disposition par RN3D Lab.

[BB1] N. Dalal, B. Triggs, Histograms of oriented gradients for human detection, Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2005

[BB2] http://www.thinkpomelo.com/

● LIVRABLES :

-Etude bibliographique/veille technologique sur les systèmes multi caméras pour la vidéo-surveillance, l'analyse de comportement de consommateurs (**20%**) ;

-Modules d'acquisition de vidéos à partir d'un parc multi-caméras (**15%**) ;

-Module de détection de piétons sur les flux vidéo (**20%**) ;

-Module de suivi de piétons sur les flux vidéo (**20%**) ;

-IHM ergonomique pilotant le système d'acquisition, de détection, et de suivi de piétons (**15%**) ;

-Rédaction du mode d'emploi du système (**10%**).

● OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- rédiger et présenter un cahier de spécifications fonctionnelles ainsi que le cahier des charges techniques associé à un projet.

- Développer une application en C++ incluant : une librairie tierce de vision par ordinateur, des éléments réseau, des interfaces de périphériques, une IHM

● PRE-REQUIS:

- Programmation C/C++ : Réseau/IHM/algorithme ;

- sens pratique pour l'installation et la manipulation de cameras ;

- rudiments de traitement d'images, vision par ordinateurs, machine learning.